

РСТ

ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
Международное бюроМЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ  
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(51) Международная классификация изобретения 5: A23L 1/10, 1/052	A1	(11) Номер международной публикации: WO 91/11115 (43) Дата международной публикации: 8 августа 1991 (08.08.91)
<p>(21) Номер международной заявки: PCT/SU90/00023</p> <p>(22) Дата международной подачи: 24 января 1990 (24.01.90)</p> <p>(71) Заявитель (для всех указанных государств, кроме US): ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА (SU/SU); Одесса 270039, ул. Свердлова, д. 112 (SU) [ODESSKY TECHNOLOGICHESKY INSTITUT PISCHEVOI PROMYSHLENNOSTI IMENI M.V.LOMONOSOVA, Odessa (SU)].</p> <p>(72) Изобретатели; и</p> <p>(75) Изобретатели / Заявители (только для US): ДУДКИН Мар Сергеевич (SU/SU); Одесса 270056, ул. Тенистая, д. 6/86 (SU) [DUDKIN. Mar Sergeevich, Odessa (SU)]. ЧЕРНО Наталья Кирилловна (SU/SU); Одесса 270044, Пролетарский бульвар, д. 12/1, кв. 11 (SU) [CHERNO, Natalia Kirillovna, Odessa (SU)]. ВАЙНШТЕЙН Соломон Григорьевич (SU/SU); Москва 103220, ул. 1 Бебеля, д. 7, корп. 19, кв. 33 (SU) [VAINSHTEIN, Solomon Grigorievich, Moscow (SU)].</p>		<p>(74) Агент: ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА СССР; Москва 103735, ул. Куйбышева, д. 5/2 (SU) [THE USSR CHAMBER OF COMMERCE AND INDUSTRY, Moscow (SU)].</p> <p>(81) Указанные государства: AT, CH, DE*, JP, US.</p> <p>Опубликована С отчетом о международном поиске.</p>
<p>(54) Title: FIBROUS NUTRITION CONCENTRATE AND METHOD OF PREPARATION</p> <p>(54) Название изобретения: КОНЦЕНТРАТ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН И СПОСОБ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ</p> <p>(57) Abstract</p> <p>A fibrous nutrition concentrate separated from a vegetable raw material comprises nutrition fibres in a quantity of no less than 70 % by weight, including 10.6-23.8 % by weight of hemicellulose, 11.3-44.6 % by weight of cellulose, 7.0-33 % by weight of lignin, 1.5-20.5 % by weight of pectin, as well as protein amounting to 1.5-17.1 % by weight and lipids amounting to 3.0-10.0 % by weight. Said concentrate is obtained by a method which includes treating the raw material with 1.5-2.0 % sulphuric acid for 40 to 70 minutes at a temperature not exceeding 100 °C and at a weight ratio of raw material to acid of 5 to 10, extracting the solid phase from the reaction mass, neutralizing it to pH 5-6, and drying to obtain a powder-like concentrate.</p>		

\* Впредь до нового объявления, указание «DE» в международных заявках с датой международной подачи до 3 октября 1990г. будет иметь эффект на территории Федеративной Республики Германии, исключая территорию бывшей ГДР.

Концентрат пищевых волокон, выделенный из растительного сырья, содержит пищевые волокна в количестве не менее 70 мас.%, в том числе 10,6-23,8 мас.% гемицеллюлоз, 11,3-44,6 мас.% целлюлозы, 7,0-33,0 мас.% лигнина, 1,5-20,5 мас.% пектина, а также протеин в количестве от 1,5 до 17,1 мас.% и липиды в количестве от 3,0 до 10,0 мас.%.

Названный концентрат получают способом, включающим обработку растительного сырья 1,5-2,0% серной кислотой в течение от 40 до 70 минут при температуре не выше 100°C и массовом отношении-сырье: кислота, равном от 5 до 10, выделении из реакционной массы твердой фазы, ее нейтрализации до pH 5-6 и сушку с получением порошкообразного концентрата.

#### ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AT	Австрия	ES	Испания	MG	Мадагаскар
AU	Австралия	FI	Финляндия	MN	Монголия
BB	Барбадос	FR	Франция	ML	Мали
BE	Бельгия	GA	Габон	MR	Мавритания
BG	Буркина Фасо	GB	Великобритания	MW	Малави
BG	Болгария	GN	Гвинея	NL	Нидерланды
BJ	Бенин	GR	Греция	NO	Норвегия
BR	Бразилия	HU	Венгрия	PL	Польша
CA	Канада	IT	Италия	RO	Румыния
CF	Центральноафриканская Республика	JP	Япония	SD	Судан
CG	Конго	KR	Корейская Народно-Демократическая Республика	SE	Швеция
CH	Швейцария	LI	Лихтенштейн	SN	Сенегал
CI	Кот д'Ивуар	LK	Шри-Ланка	SU	Советский Союз
CM	Камерун	LU	Люксембург	TD	Чад
DE	Германия	MC	Монако	TG	Того
DK	Дания			US	Соединенные Штаты Америки

## КОНЦЕНТРАТ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН И СПОСОБ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ

### Область техники

Настоящее изобретение касается пищевой промышленности, а конкретнее концентрата пищевых волокон и способа его получения.

Пищевые волокна представляют собой комплекс полисахаридов растительных клеточных стенок (целлюлозы, гемицеллюлозы, пектина) с лигнином, неферментируемый энзимами пищеварительного тракта человека, и являются важнейшим нутриентом, обеспечивающим сохранение здоровья и профилактику многих заболеваний человека, прежде всего, так называемых, "болезней цивилизации".

Наиболее ценными компонентами пищевых волокон являются гелеобразующие полисахариды (гемицеллюлозы и пектин) и лигнин. Функциональные свойства целлюлозы как составляющей пищевых волокон выражены слабо, это самый инертный биополимер пищевых волокон.

### Предшествующий уровень техники

В настоящее время нашли применение гемицеллюлозы, используемые для улучшения технологических и органолептических свойств пищевых продуктов и снижения их калорийности.

Гемицеллюлозы выделяют из измельченного растительного сырья водными растворами гидроксидов натрия и калия с последующим осаждением спиртом. В зависимости от метода выделения свойства гемицеллюлоз изменяются. Известно приготовление низкокалорийных хлебобулочных изделий из пшеничной муки с повышенным содержанием гемицеллюлозы, отличающихся удлиненным сроком хранения.

Известно использование целлюлозы в пищевой промышленности в модифицированном виде - в микросталлической форме или преобразованной в различные эфиры.

Рекомендуется применение микросталлической целлюлозы в смешанных пищевых продуктах как вещества, снижающего их калорийность: сухих завтраках, мучных кондитерских изделиях, разнообразных молочных продуктах.

Известно использование в пищевой промышленности так-

- 2 -

же пектиновых веществ. Пектиновые вещества выделяют из яблочных выжимок, кожуры цитрусовых, свекольного жема.

- Способность пектиновых веществ образовывать соли обуславливает их применение в качестве профилактического средства для выведения из пищеварительного тракта человека ионов металлов. Пектины широко используются для терапии отравлений тяжелыми металлами. Они связывают в значительных количествах ионы кобальта, свинца, стронция. Их роль как средства профилактики растет по мере расширения применения радиоактивных изотопов в различных областях техники, медицины, сельского хозяйства. Кроме того, пектиновые вещества применяют в медицинской практике для лечения различного рода заболеваний желудочно-кишечного тракта.

- 15 Известно использование лигнина как фармакопейного средства, применяемого при пищевых отравлениях в качестве сорбента патогенной микрофлоры. На основе лигнина получают модифицированный препарат, используемый как сорбент желчных кислот.

- 20 Лигнин и его производные обладают выраженным терапевтическим действием и не могут быть использованы в качестве профилактических добавок.

- Пищевые волокна являются тем продуктом, в котором сочетаются все вышеуказанные компоненты, соотношение которых зависит от вида сырья и технологии его обработки. Комплексная природа пищевых волокон обуславливает мультиплетный и мягкий характер их действия, позволяющий использовать пищевые волокна в профилактических целях.

- Известны концентраты зерновых пищевых волокон, полученные из пшеничных отрубей, содержащие от 17,9 до 69,3 мас.% пищевых волокон (представляющих собой комплекс целлюлозы и лигнина), 1,9 до 21,9 мас.% липидов, от 2,7 до 14,1 мас.% протеина, от 1,0 до 4,0 мас.% эфирных масел (GB, B, 1570513).

- 35 Известны концентраты пищевых волокон, полученных из оболочек зерновых бобов, содержащие 47,0 мас.% целлюлозы, 1,2 мас.% липидов и 10,4 мас.% протеина, 2,0 мас.% эфирных масел.

- 3 -

неидентифицированные соединения - остальные (US , 4, 4181747).

Известны различные способы получения пищевых волокон из продуктов переработки зерновых культур, в сенс-  
5 ном, струбей. Известные способы основаны на обработке сырья неорганическими кислотами, щелочами, родяным паром, ферментами. Продукт, получаемый в результате осуществления известных способов, либо содержит значительное количество крахмала - биополимера - антагониста пи-  
10 щевых волокон, что влияет на сорбционные свойства последние ; либо в получаемом продукте отсутствуют ценные компоненты пищевых волокон, такие как гемицеллюлозы, пектин, лигнин, что так же ухудшает функциональные свойства получаемого продукта.

15 Так известен способ получения концентрата пищевых волокон из струбей, включающий обработку исходного сырья концентрированной серной кислотой или гидроскисью натрия или ферментами при нагревании в течение 3-4 часов. После названной обработки реакционную массу охлаждают и подер-  
20 гают фильтрованию. Выделенную твердую фазу промывают водой до pH 4,0-7,0 и высушивают при температуре 70°C. В результате осуществления этого способа выход целевого продукта составляет 15-20%, что является следствием глубокой деструкции компонентов пищевых волокон в указанных  
25 условиях.

Получаемый продукт, как правило, интенсивно окрашенный порошок с характерным запахом, имеет следующий состав: от 23,7 до 69,3 мас.% пищевых волокон (представляющих собой комплекс целлюлозы и лигнина), от 1,9 до 21,9  
30 мас.% липидов, от 2,7 до 14,1 мас.% протеина, от 1,0 до 4,0 мас.% золы (GB ,B,1570513).

Известный способ получения концентрата пищевых волокон из оболочек зерных бобов, основанный на продолжительной по времени обработке исходного сырья неорганическими кислотами, например, серной кислотой, также приводит к частичному гидролизу исходного сырья, а также важнейших компонентов пищевых волокон - гемицеллюлозы, пектиновых веществ. В результате такой обработки получают кон-

- 4 -

- центраты пищевых волокон, содержащие не более 50 мас.% пищевых волокон, включающих 47,0 мас.% целлюлозы, 1,2 мас.% липидов и 10,4 мас.% протеина, 7,0 мас.% эрлы (US, A, 4181747). Таким образом, известные способы позволяют получать концентраты пищевых волокон, для которых характерно низкое содержание собственно пищевых волокон. Это определяет невысокую функциональную активность таких пищевых волокон. Кроме того, в известных продуктах практически отсутствуют гелеформирующие полисахариды, с наличием которых связывают антидиабетический эффект пищевых волокон.

#### Раскрытие изобретения

- В основу настоящего изобретения положена задача путем сочетания усилий обработки исходного сырья создать способ, позволяющий получить концентрат пищевых волокон, в котором сочетание компонентов клеточных стенок определяет свойства, обеспечивающие его применение при заболеваниях пищеварительного тракта и профилактики сахарного диабета.

- 20 Указанная задача решается тем, что в концентрате пищевых волокон, выделяемом из растительного сырья, содержащем пищевые волокна, включающие целлюлозу и лигнин, а также протеин и липиды, согласно заявляемому изобретению, пищевые волокна дополнительно включают гемицеллюлозу и пектин, при этом концентрат содержит пищевые волокна не менее 70 мас.% в том числе:

- |               |                    |
|---------------|--------------------|
| гемицеллюлозы | 10,6 - 23,8 мас.%, |
| пектин        | 1,5 - 20,5 мас.%,  |
| целлюлоза     | 11,3 - 44,6 мас.%, |
| лигнин        | 7,0 - 33,0 мас.%,  |

- 30 а также протеин в количестве от 1,5 до 17,1 мас.% и липиды в количестве, равном от 5 до 10, выделение из реакционной массы твердой фазы, нейтрализацию выделенной твердой фазы до pH 5-6 и ее сушку с получением порошкообразного концентрата пищевых волокон.

35 Дальнейшие цели и преимущества заявляемого изобретения станут ясны из последующего подробного описания концентрата пищевых волокон, способа получения концентрата

- 5 -

пищевых волокон и конкретных примеров выполнения этого способа.

Заявляемый в настоящем изобретении концентрат пищевых волокон представляет собой продукт переработки, например, зерновых культур (пшеницы, ржи, овса, ячменя), морских водорослей.

Заявляемый концентрат состоит из собственно пищевых волокон, содержание которых не менее 70 мас.%, протеина в количестве от 1,5 до 17,1 мас.%, липидов в количестве от 3 до 11 мас.%, а также возможно некоторое количество минеральных составляющих, присутствие которых зависит от вида исходного сырья.

В составе липидов, содержащихся в заявляемом концентрате, присутствуют свободные, связанные и прочно связанные липиды. Свободные липиды представлены моноглицеридами и полярными липидами, диглицеридами, триглицеридами, свободными жирными кислотами и восками.

В составе протеина, содержащегося в заявляемом концентрате, преобладают глутаминовая и аспарагиновая кислоты, лейцин, аланин.

Пищевые волокна, составляющие основную часть - не менее 70 мас.% заявляемого концентрата, включают от 10,6 до 23,8 мас.% гемицеллюлоз, от 11,3 до 44,6 мас.% целлюлозы, от 7,0 до 33,0 мас.% лигнина и от 1,5 до 20,5 мас.% пектина.

Гемицеллюлозы в заявляемом продукте представлены преимущественно ксиланами и ксилотриглюканами.

Для наиболее успешного лечения заболеваний пищеварительного тракта и более эффективной профилактики сахарного диабета наиболее целесообразен концентрат, содержащий не менее 70 мас.% пищевых волокон (в том числе 10,6-23,8 мас.% гемицеллюлоз, 11,3-27,8 мас.% целлюлоз, 13,4-33,0 мас.% лигнина, 4,0-8,6 мас.% пектина), а также от 12,0 до 16,0 мас.% протеина и от 5,0 до 11,0 мас.% липидов. Конкретный состав заявляемого концентрата обусловлен видом используемого сырья и режимом его обработки.

Заявляемый концентрат может быть получен с помощью метода обработки, основанном на деструкции вещества, со-

- 6 -

путствующих пищевых волокнам в исходном сырье.

Заявляемый в настоящем изобретении способ получения концентрата пищевых волокон основан на обработке серной кислотой измельченного растительного сырья, например, зерновых культур (пшеницы, ржи, ячменя), мятли, сорго и др. В соответствии с заявляемым изобретением исходное сырье обрабатывают 1,5-2,0%-ной серной кислотой в течение от 40 до 70 минут при массовом отношении-растительное сырье: кислота, равном 5-8. Использование серной кислоты более низкой концентрации ведет к необходимости увеличивать время обработки сырья, в результате чего интенсифицируются процессы деструкции гемицеллюлозы и пектина, содержащихся в сырье, что снижает качество целевого продукта. Деструкция интенсифицируется и в результате увеличения концентрации серной кислоты свыше 2,0%.

В соответствии с заявляемым изобретением, обработку сырья серной кислотой осуществляют при температуре не выше 100°C, поскольку именно при таком температурном режиме идет интенсивное разрушение крахмала, содержащегося в растительном сырье, происходит обеззараживание растительного сырья, для которого характерна высокая микробная обсемененность, но не наблюдается деструкция ценных компонентов пищевых волокон - гемицеллюлозы, пектина, лигнина. Осуществление обработки сырья серной кислотой в течение менее 40 минут не обеспечивает разрушения крахмала и целевой продукт не имеет высоких качества.

При выполнении заявляемых режимов обработки исходного сырья серной кислотой достигается высокий выход целевого продукта, содержащего не ниже 70 мас.% пищевых волокон.

В результате названной обработки предварительно измельченного исходного сырья серной кислотой твердая фаза реакционной массы имеет следующий состав: от 10,6 до 23,8 мас.% гемицеллюлозы, от 11,3 до 44,6 мас.% целлюлозы, от 7,0 до 33,0 мас.% лигнина, от 1,5 до 20,5 мас.% пектина, от 1,5 до 17,1 мас.% протеинов и от 3 до 10 мас.% липидов. Выделенную твердую фазу подвергают нейтрализации до pH



- 7 -

5-6, используя для этого, например, гидроксид натрия. Затем после промывки получаемого продукта водой его сушат при температуре 70°C с получением порошкообразного концентрата пищевых волокон. Получаемый продукт содержит не менее 70 мас.% пищевых волокон, в том числе от 10,0 до 23,8 мас.% гемицеллюлоз, от 11,3 до 44,6 мас.% целлюлоз, от 7,0 до 33,0 мас.% лигнина, от 1,5 до 20,5 мас.% пектина, помимо пищевых волокон получаемый продукт содержит протеин в количестве от 1,5 до 17,1 мас.% и липиды в количестве от 3,0 до 10,0 мас.%. 5 10

Получаемый концентрат представляет собой порошок светлос-коричневого цвета с размером частиц 0,25-1,00 мм.

Концентрат обладает способностью поглощать воду в количестве 5-10 г воды/г пищевого волокна, и сорбировать 15 холевые кислоты в количестве 5-9 мг холевой кислоты/г пищевого волокна. В аналогичных условиях 1 грамм хлестирамина сорбирует 21 мг холевой кислоты.

Качественный и количественный состав заявляемого концентрата может быть определен химическими методами, 20 основанными на гидролизе этого концентрата.

Заявляемый концентрат пищевых волокон ввели в рацион 32 белых крыс-самцов в количестве 10% суточного потребления пищи (по массе). 75-суточный эксперимент не вызвал существенных изменений массы тела, а также достоверных сдвигов в биохимических показателях крови, по сравнению с животными контрольной группы. Обогащение рациона пищевыми волокнами привело к некоторому уменьшению количества общего холестерина и увеличению содержания диеновых конъюгатов в ткани печени. В пищеварительном канале 30 наблюдалось щелачивание парамукозного слоя желудка, толстой, подвздошной и прямой кишки. В толстой кишке число слизеобразующих клеток превышало норму. В толстой кишке выявлено утолщение мышечных слоев стенки и увеличение количества бокаловидных клеток; при электронно-микроскопическом исследовании обнаружена деформация некоторых микроворсинок. Таким образом, массивные дозы пищевых 35 волокон не вызвали заметных сдвигов гомеостаза у интактных

- 8 -

крыс, однако длительное воздействие непереносимых количеств указанных пищевых волокон привело местами к некоторым перестройке дистального отдела пищеварительного канала. Необратимых негативных структурных последствий в желудочно-кишечном тракте не обнаружено.

Было обследовано 79 больных (38 мужчин и 41 женщина в возрасте от 26 до 64 лет): 37 - с хроническим рецидивирующим бескаменным холециститом, 42 - с хроническим колитом. По 15 больных с каждым из перечисленных заболеваний составили контрольные, остальные - основные группы. Распределение больных по полу и возрасту в основных и контрольных группах было примерно идентичным. Диагноз заболевания устанавливали на основании данных клинических, лабораторных и рентгенологическое исследований. Больные основных групп в течение 19-22 дней давали заявляемый концентрат пищевых волокон по 5 г 3 раза в день в качестве добавки к курсу диетомедикаментозного и физиотерапевтического лечения. Больные контрольных групп получали то же лечение, но без добавления концентрата пищевых волокон. До и после лечения больным производили одуodenальное зондирование, в порциях желчи В и С исследовали содержание общего холестерина и общих желчных кислот, фосфолипидов, желчных кислот (тонкослойной хроматографией). Для оценки литогенных свойств желчи вычисляли холато-холестеринный коэффициент, отношение холестерина/фосфолипиды и литогенный индекс Томаса-Хоффманна как интегральный показатель склонности к холелитогенезу. Дважды исследовали в крессе больных содержание холестерина, триглицеридов и фосфолипидов.

Как видно из таблицы I, у больных контрольной группы в желчи порций В достоверных изменений биохимических показателей не произошло, а в порции С наблюдались благоприятные сдвиги лишь в показателях холато-холестеринного коэффициента и коэффициента Томаса-Хоффманна. У больных, получивших заявляемый концентрат пищевых волокон, положительная динамика показателей литогенности желчи произошла в обеих порциях желчи и по большому числу параметров.

- 9 -

- Еще заметней было различие в изменениях относительного содержания желчных кислот: у больных контрольной группы существенных сдвигов не произошло, а в опытной группе в порциях желчи В и С уменьшилось процентное содержание гликохолевой кислоты, возросло - гликохенодезоксихолевой и отношение диоксихолевые/триоксихолевые желчные кислоты. Сходные явления отмечены у больных хроническим холитом. В порции В в обеих группах состав желчи не изменился; в порции С у больных контрольной группы также достоверных сдвигов не произошло, а у больных опытной группы существенно снизились коэффициенты холестерин/фосфолипиды и Томаса-Хоффманна и достоверно увеличилось отношение диоксихолевые/триоксихолевые желчные кислоты.
- 15 Показатели липидного обмена в крови во всех 4 группах изменились незначительно. Данные об отсутствии существенных сдвигов в составе желчи у лиц контрольной группы подтвердили малую эффективность традиционной терапии больных хроническим рецидивирующим холециститом, если ориентироваться на состав желчи. В то же время у больных холециститом, получавших дополнительно заявляемый концентрат пищевых волокон, констатированы изменения состава желчи, которые следует расценивать как благоприятные в отношении снижения ее литогенности. Влияние заявляемого концентрата на литогенность желчи у больных хроническим холитом было менее показательным. Исходя из того, что склонность к холелитиазу у больных холитами намного меньше, чем у больных холециститами вследствие больших нарушений состава желчи у лиц последней группы, можно высказать предположение об оптимизирующем воздействии заявляемого концентрата.

- Лечебное воздействие заявляемого концентрата пищевых волокон и, прежде всего, потенцирующее влияние его на моторноэвакуаторную функцию толстой кишки также можно характеризовать как оптимизирующее: это проявилось в большей степени у больных с запорами и ни в одном случае не приводило к диарее. Заявляемый концентрат хорошо переносится, редкие случаи метеоризма были проходящими и краткос-

- 10 -

Таблица I

Результаты биохимического исследования желчи  
у больных хроническим рецидивирующим бескамен-  
ным холециститом контрольной и основной групп  
( $\bar{x} \pm m$ )

Группа больных	Холестерин, ммоль/л	Желчные кис- лоты, ммоль/л	Фосфолипи- ды, ммоль/л	Холесто- ринсый коэффи- циент
I	2	3	4	5
Контроль- ная	$4,94 \pm 0,43$	$20,79 \pm 2,06$	$4,87 \pm 0,33$	$5,24 \pm 0,23$
до лече- ния	$1,51 \pm 0,10$	$6,68 \pm 0,70$	$1,39 \pm 0,09$	$5,50 \pm 0,27$
после лечения	$4,65 \pm 0,31$	$20,11 \pm 1,64$	$4,91 \pm 0,31$	$5,49 \pm 0,20$
	$1,46 \pm 0,11$	$7,17 \pm 0,72$	$1,83 \pm 0,08$	$6,12 \pm 0,29$
$P_1$	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$
$P_2$	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$	$< 0,05$
Основная	$5,22 \pm 0,40$	$21,63 \pm 2,02$	$5,32 \pm 0,33$	$5,25 \pm 0,19$
до лече- ния	$1,80 \pm 0,20$	$7,94 \pm 1,08$	$2,02 \pm 0,10$	$5,39 \pm 0,21$
после лечения	$4,26 \pm 0,28$	$22,14 \pm 2,07$	$5,31 \pm 0,32$	$6,70 \pm 0,33$
	$1,50 \pm 0,15$	$8,39 \pm 1,11$	$2,01 \pm 0,09$	$6,74 \pm 0,39$
$P_1$	$< 0,01$	$> 0,05$	$> 0,05$	$< 0,001$
$P_2$	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$	$< 0,01$

- II -

Продолжение таблицы I

Группа больных	Холестерин/ фосфолипиды	Коэффициент Тс/мас- Хс/фмана	Желчные кислоты, %	
			таурохоле- вая	таурохоле- вая + дезоксихо- левая + тауродезок- сикхолевая
I	6	7	8	9
Контро- льная: до ле- чения	$1,02 \pm 0,07$	$1,73 \pm 0,06$	$10,61 \pm 0,91$	$19,10 \pm 1,25$
	$0,80 \pm 0,06$	$1,63 \pm 0,07$	$11,38 \pm 0,99$	$19,65 \pm 1,32$
после лече- ния	$0,95 \pm 0,04$	$0,64 \pm 0,03$	$10,13 \pm 1,01$	$20,61 \pm 1,27$
	$0,70 \pm 0,04$	$1,49 \pm 0,04$	$12,08 \pm 1,17$	$17,95 \pm 1,44$
$P_1$	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$
$P_2$	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$	$> 0,05$
Основная:				
до лече- ния	$0,97 \pm 0,03$	$1,72 \pm 0,03$	$10,95 \pm 0,77$	$17,37 \pm 1,30$
	$0,85 \pm 0,07$	$1,65 \pm 0,04$	$11,53 \pm 0,80$	$18,68 \pm 1,28$
	$0,79 \pm 0,03$	$1,45 \pm 0,05$	$9,97 \pm 1,09$	$20,49 \pm 1,26$
	$0,72 \pm 0,05$	$1,40 \pm 0,06$	$10,06 \pm 1,12$	$21,29 \pm 1,15$
$P_1$	$< 0,001$	$< 0,001$	$> 0,05$	$> 0,05$
$P_2$	$< 0,001$	$< 0,01$	$> 0,05$	$> 0,05$

- 12 -

временными. Изменений содержания кальция и магния в крови у больных всех групп не отмечено.

Кроме того, выявлены механизм благотворного влияния пищевых волокон на липидный состав желчи и влияние 5 пищевых волокон на углеводный обмен. В частности выявлено ингибирующее действие заявляемых пищевых волокон на гипергликемию, вызванную применением простых углеводов; констатируется связь между нарушениями углеводного обмена и гиперлипотеидемиями. И по нашим данным (см. таблицу II) добавление заявляемого концентрата пищевых 10 волокон к стандартному количеству глюкозы существенно не изменяет постпрандиальную гликемию через 1 час после нагрузки, но статистически достоверно ингибировало гипергликемию, наступающую через 2 часа после нагрузки одной глюкозой. 15

Таблица II.

Показатели глюкозо-толерантного теста  
(X = ммоль/л)

Гликемия натощак	Нагрузка	Гликемия через час после нагрузки	Гликемия после 2 часов после нагрузки
4,04-0,06	75г. глюкозы	5,28-0,11	3,73-0,09
4,09-0,07	75г. глюкозы 30г. концентрата пищевых волокон	5,12-0,09	4,28-0,09

Следовательно, заявляемый концентрат пищевых волокон подавляет индуцированной глюкозой выработку инсулина и опосредованно - липосинтез, в том числе и холестерина. Что касается буферных свойств пищевых волокон, то они будут весьма полезны тем больным хроническим рецидивирующим бескаменным холециститом или хроническим колитом, у которых имеется повышенная кислотобразующая функция желудка.

Для лучшего понимания данного изобретения приедутся

- 13 -

следующие примеры его конкретного выполнения.

Пример 1.

Навеску струбей зерновых культур обрабатывают раствором серной кислоты с концентрацией 1,7% при массовом  
5 отношении струбы: раствор серной кислоты, равном 5, при температуре 95°C в течение 45 минут. После чего смесь отфильтровывают, твердую фазу суспендируют в воде при комнатной температуре, pH суспензии доводят до pH 5-6 30%-ным раствором NaOH и фильтруют. Остатки промывают одно-  
10 или двукратно водой и высушивают при 70°C. Выход полученного продукта составляет 31-33%.

Полученный концентрат пищевых волокон зерновых культур содержит 14,0 мас.% гемицеллюлоз, 27,8 мас.% целлюлозы, 4,0 мас.% пектина, 33,0 мас.% лигнина, 13,3 мас.%  
15 протеина, 10,0 мас.% липидов, остальное - неидентифицированные соединения.

Указанный концентрат в количестве 15 граммов вводят в суточный рацион питания человека. Благодаря этому обеспечивается нормальное функционирование кишечника, активизируется обмен холестерина.  
20

Пример 2.

Навеску измельченной древесины березы обрабатывают в течение 60 минут раствором серной кислоты 1,7%-ной концентрации при массовом отношении древесина березы: раствор  
25 серной кислоты, равном 8, при температуре 90°C. Смесь фильтруют, твердую фазу суспендируют в воде, нейтрализуют 30%-ным раствором NaOH до pH 5-6, фильтруют и высушивают при 70°C. Выход полученного продукта составил 30-31%.

Полученный концентрат пищевых волокон древесины березы содержит 20,2 мас.% гемицеллюлоз, 44,6 мас.% целлюлозы, 23,1 мас.% лигнина, 1,5 мас.% пектина, 1,5 мас.%  
30 протеина, 1,8 мас.% липидов, остальное - неидентифицированные соединения.

Указанный концентрат используют аналогично указанному в примере 1, получая аналогичный эффект.  
35

Пример 3.

Навеску измельченных морских водорослей обрабатыва-

- 14 -

ют в течение 50 минут раствором серной кислоты 1,5%-ной концентрации при массовом отношении-морские водоросли: раствор серной кислоты, равном 7, температура 100°C. Смесь фильтруют, твердую фазу суспендируют в воде и добавляют рН суспензии 30%-ным раствором NaOH до рН 5-6, затем фильтруют и высушивают при 70°C. Выход полученного продукта составляет 32-33%.

Пищевые волокна морских водорослей, выделенные по предлагаемому способу, представляют собой порошок с 10 слабым привкусом без запаха.

Полученный концентрат пищевых волокон морских водорослей содержит 15,0 мас.% гемицеллюлоз, 35,6 мас.% целлюлоз, 20,5 мас.% пектина, 7,0 мас.% лигнина, 10,5 мас.% протеина, 3,0 мас.% липидов, остальное - неидентифицируемые соединения.

Указанный концентрат используют аналогично указанному в примере 1, получая аналогичный результат.

Пример 4.

Навеску стружкой зерновых культур в течение 70 минут обрабатывают раствором серной кислоты с концентрацией 1,6% при массовом отношении-стружки: раствор серной кислоты, равном 6, и температуре 95°C. Смесь фильтруют, твердую фазу суспендируют в воде, нейтрализуют 30%-ным раствором NaOH до 5-6, фильтруют и высушивают при 70°C.

Полученный концентрат пищевых волокон зерновых культур содержит 23,8 мас.% гемицеллюлоз, 11,3 мас.% целлюлоз, 21,9 мас.% лигнина, 4,3 мас.% пектина, 15,3 мас.% протеина, 8,5 мас.% липидов, остальное - неидентифицируемые соединения.

Указанный концентрат используют аналогично указанному в примере 1, получая аналогичный результат.

Пример 5.

Навеску стружкой зерновых культур в течение 60 минут обрабатывают раствором серной кислоты с концентрацией 2,0% при массовом отношении-стружки: раствор серной кислоты, равном 10, и температуре 100°C. Далее реакционную массу обрабатывают в условиях, аналогичных указанным в примере 1.



- 15 -

Полученный концентрат пищевых волокон зерновых культур содержит 10,6 мас.% гемицеллюлозы, 11,4 мас.% целлюлозы, 8,0 мас.% пектина, 27,0 мас.% лигнина, 5,2 мас.% протеина, 4,8 мас.% липидов, остальное - неидентифици-

5 рванные соединения.

Указанный концентрат используют аналогично указанному в примере 1, получая аналогичный результат.

Пример 6.

Навеску струбей зерновых культур в течение 45 минут  
10 обрабатывают раствором серной кислоты с концентрацией 1,7% при массовом отношении-струбы: раствор серной кислоты, равном 6, и температуре 90°C. Далее реакционную смесь обрабатывают в условиях, аналогичных указанным в примере 1.

15 Полученный концентрат пищевых волокон зерновых культур содержит 23,1 мас.% гемицеллюлозы, 25,2 мас.% целлюлозы, 13,4 мас.% лигнина, 8,6 мас.% пектина, 17,1 мас.% протеина, 6,0 мас.% липидов, остальное - неидентифицированные соединения.

20 Указанный концентрат используют аналогично указанному в примере 1, получая аналогичный результат.

Промышленная применимость

Заявляемое изобретение найдет применение при изготовлении лечебно-профилактической пищевой добавки и может  
25 быть использовано для производства диетических пищевых продуктов и фармацевтических препаратов.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Концентрат пищевых волокон, выделяемый из растительного сырья, содержащий пищевые волокна, включающие целлюлозу и лигнин; а также протеин и липиды, с т -  
 5 л и ч а ю щ и й с я тем, что пищевые волокна дополнительно включают гемицеллюлозу и пектин, при этом концентрат содержит пищевые волокна в количестве не менее 70 мас.% в том числе:

10	гемицеллюлозы	10,6 - 23,8 мас.%,
	пектин	1,5 - 20,5 мас.%,
	целлюлоза	11,3 - 44,6 мас.%,
	лигнин	7,0 - 33,0 мас.%,

а также протеин в количестве от 1,5 до 17,1 мас.% и липиды в количестве от 3,0 до 10,0 мас.%.

15 2. Концентрат по п.1, с т л и ч а ю щ и й с я тем, что он содержит пищевые волокна в количестве не менее 70 мас.% в том числе:

20	10,6 - 23,8 мас.% гемицеллюлозы,
	11,3 - 27,8 мас.% целлюлозы,
	13,4 - 33,0 мас.% лигнина,
	4,0 - 8,6 мас.% пектина.

3. Способ получения концентрата пищевых волокон по п.п.1-2, с т л и ч а ю щ и й с я тем, что он включает  
 25 обработку измельченного растительного сырья 1,5-2,0%-ной серной кислотой в течение от 40 до 70 минут при температуре не выше 100°C и массовым отношением-растительное сырье: кислота, равном от 5 до 10, выделение из реакционной массы твердой фазы, нейтрализацию выделенной твердой фазы до pH 5-6 и ее сушку с получением порошкообразного  
 30 концентрата пищевых волокон.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT SI/ 90/00023

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (If several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl. <sup>5</sup>	A 23 L1/10,	1/052
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>		
Classification System	Classification Symbols	
Int. Cl. <sup>5</sup>	A 23 L 1/27, A 23 L 1/10, 1/052	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>9</sup></b>		
Category <sup>10</sup>	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
A	DE, A1, 2934552 (IHLE, GOTTHARD), 19 February 1981 (19.02.81), the claims	1-3
—		
A	US, A, 4232054 (COOPERATION PHARMACEUTIQUE FRANCAISE) 4 November 1980 (04.11.80), the claims	1-2
—		
A	CH, A5, 642518 (MEGGLE MILCHINDUSTRIE GMBH & CO KG) 30 April 1984 (30.04.84), the claims	1-2
—		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><sup>10</sup> Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"A" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
15 January 1991 (15.01.91)	29 January 1991 (29.01.91)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
ISA/SU		